

# 平成 20 年度生 入学試験過去問題

[特待生入試]

数学

学校法人 神戸創志学園

関西健康科学専門学校

平成20年度生 入学選考試験 数学 [特待生入試]
---------------------------

1. 次の各式を因数分解しなさい。

(1)  $x^4 + 3x^2 + 4$

(2)  $(x-1)(x-2)(x-3)(x-6) - 3x^2$

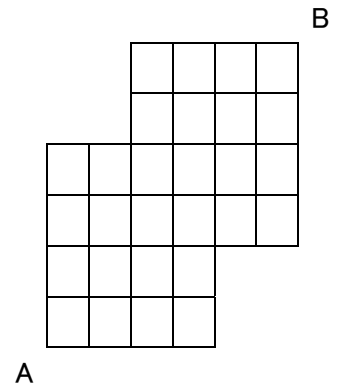
(3)  $8x^3 - 27y^3 - 18xy - 1$

(4)  $(a+b)(b+c)(c+a) + abc$

(5)  $2x^2 + 3xy - 2y^2 + 7x - y + 3$

(6)  $xyz + x^2y - xy^2 - x + y - z$

2. 図のように東西に走る道路と南北に走る道路とがある。南西隅  $A$  から東北隅  $B$  に至る最短経路は幾通りあるか。



3.  $\angle A = 60^\circ$ 、 $AB = c$ 、 $AC = b$ である三角形 $ABC$ について、次の問いに答えよ。

三角形 $ABC$ の面積を求めよ。

$\angle A$ の二等分線が辺 $BC$ と交わる点を $P$ とすると、 $AP$ の長さを求めよ。

4. 方程式 $x^4 - 4x^3 + 5x^2 - 4x + 1 = 0$  ……① について、

(1)  $x + \frac{1}{x} = y$ とすると、 $x^2 + \frac{1}{x^2}$ を $y$ で表せ。

(2) ①を $y$ の方程式になおし、 $y$ の値を求めよ。

(3) ①をみたす実数 $x$ の値を求めよ。

5. 1から4までの数が一つずつ書いてあるカードがそれぞれ2枚ずつ、合計8枚あり、ここから同時に2枚のカードを取り出す。このとき、大きい方の数を $X$ 、小さい方の数を $Y$ とする。ただし、2枚のカードに書かれている数が同じ時は、その数を $X$ と $Y$ とする。

以上から、次の空欄①から⑦を答えなさい。

(1)  $X \neq Y$ となる確率は ( ① ) である。

(2)  $X = 2$ となる確率は ( ② ) であり、 $Y = 2$ となる確率は ( ③ ) である。

(3)  $X - Y = 3$ となる確率は ( ④ ) であり、 $X - Y = 1$ となる確率は ( ⑤ ) である。

(4)  $X - Y$ のとり得る値は ( ⑥ ) 個であり、 $X - Y$ の期待値は ( ⑦ ) である。

平成20年度生 入学選考試験 数学 [特待生入試]
---------------------------

1. 次の式を展開しなさい。

①  $(x+3y)^3$

②  $(2x-3y+1)^2$

③  $3x^2-8xy+4y^2$

次の式を因数分解しなさい。

④  $27x^3+1$

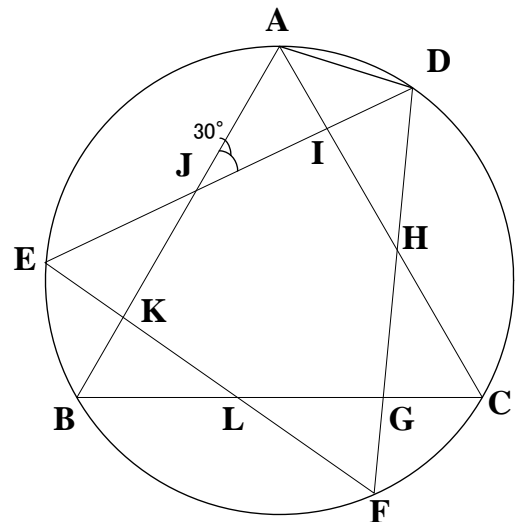
⑤  $3x^2-6y^2-7xy+2x-17y-5$

2. グラフが次の条件をみたす放物線となる2次関数を求めよ。

- (1) 頂点が  $(1, 5)$  で点  $(-3, 1)$  を通る
- (2) 放物線  $y = -3x^2$  を平行移動したもので、2点  $(0, 4)$ ,  $(-1, 2)$  を通る
- (3)  $x$  軸上の2点  $(3, 0)$ ,  $(-1, 0)$  と点  $(2, -2)$  を通る
- (4) 直線  $x = 2$  を軸とし、2点  $(3, 2)$ ,  $(-1, 6)$  を通る
- (5) 3点  $(-1, 7)$ ,  $(1, 5)$ ,  $(3, 19)$  を通る

3. 次の文章中の各空欄①から⑤を答えなさい。

図のように、半径1の円に内接する2つの正三角形ABCとDEFがあり、辺ABと辺DEのなす角が $30^\circ$ となっている。このとき、正三角形ABCの1辺の長さは( ① )、面積は( ② )である。また、線分ADの長さは( ③ )となり、三角形AJIの面積は( ④ )となる。よって、六角形GHIJKLの面積は( ⑤ )となる。



4. 次の確率を求めなさい。

- (1) 2つのサイコロを同時に投げたときに、出た目の数の積が12となる場合
- (2) それぞれA, B, C, D, E, Fの1文字が書いてあるカード6枚を横一列に並べるとき、AとBのカードが両端にくる場合
- (3) それぞれA, B, C, D, E, Fの1文字が書いてあるカード6枚を横一列に並べるとき、AがBより左にある場合
- (4) 3つのサイコロを同時にふるとき、3個のサイコロの目の和が5になる場合
- (5) 1個のサイコロ続けてふるとき、出る目の和が2回目にはじめて4より大きくなる場合

5. 1から100までの整数のうち、次の条件をみたす数の個数を求めよ。

- (1) 2または3で割り切れる数
- (2) 5で割りきれない数
- (3) 2または3で割り切れるが、5で割りきれない数

平成20年度生 入学選考試験 数学 [特待生入試]
---------------------------

1. 次の式を因数分解しなさい。

①  $x^4 - 5x^2 + 4$

②  $a^4 - 8a$

③  $3(x^2 - x)^2 - 17(x^2 - x) - 6$

④  $(b-c)^3 + (c-a)^3 + (a-b)^3$

⑤  $4x^4 + 1$

2.  $\sqrt{14+6\sqrt{5}}$  の整数部分を  $a$  , 少数部分を  $b$  とするとき,  $a$  ,  $b^2 + \frac{1}{b^2}$  ,  $b^3 + \frac{1}{b^3}$  の値をそれぞれ求めなさい。

3. 次の方程式の実数の解の個数は, 定数  $p$  の値によって, どのように変わるか調べなさい。

①  $x^2 - 2x + p - 3 = 0$

②  $x^2 + 2px + p^2 + p - 3 = 0$

③  $px^2 - 3x + 1 = 0$

4. 半径2の円に内接する $\triangle ABC$ において,  $\angle A = 60^\circ$  ,  $AB = 3$  とする。このときの,  $BC$  と  $AC$  求めなさい。

5.  $A$  ,  $B$  ,  $C$  の3人が資格試験に合格する確率をそれぞれ  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{3}$  ,  $\frac{1}{5}$  とする。このとき, 少なくとも

2人が合格する確率を求めなさい。

平成20年度生 入学選考試験 数学 [特待生入試] 解答用紙

1.

(1)  $(x^2 + x + 2)(x^2 - x + 2)$

(2)  $(x^2 - 4x + 6)(x^2 - 8x + 6)$

(3)  $(2x - 3y - 1)(4x^2 + 9y^2 + 1 + 6xy - 3y + 2x)$

(4)  $(ab + bc + ca)(a + b + c)$

(5)  $(2x^2 - yx + 1)(x + 2y + 3)$

(6)  $(xy - 1)(x - y + z)$

4点×6

2.

850通り

6点

3.

①  $\frac{\sqrt{3}}{4}bc$

②  $\frac{\sqrt{3}bc}{b+c}$

7点×2

4.

(1)  $y^2 - 2$

(2)  $y = 1, 3$

(3)  $\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

7点×3

5.

①  $\frac{6}{7}$

②  $\frac{5}{28}$

③  $\frac{9}{28}$

④  $\frac{1}{7}$

⑤  $\frac{3}{7}$

⑥ 4

⑦  $\frac{10}{7}$

5点×7

平成20年度生 入学選考試験 数学 [特待生入試] 解答用紙

1.

①  $x^3 + 9x^2y + 27xy^2 + 27y^3$

②  $4x^2 + 9y^2 - 12xy + 4x - 6y + 1$

③  $(x - 2y)(3x - 2y)$

④  $(3x + 1)(9x^2 - 3x + 1)$

⑤  $(x - 3y - 1)(3x + 2y + 5)$

2.

(1)  $y = -\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{19}{4}$

(2)  $y = -3x^2 - x + 4$

(3)  $y = \frac{2}{3}x^2 - \frac{4}{3}x - 2$

(4)  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + \frac{7}{2}$

(5)  $y = 2x^2 - x + 4$

3.

① $\sqrt{3}$	② $\frac{3\sqrt{3}}{4}$	③ $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$
④ $\frac{2\sqrt{3} - 3}{4}$	⑤ $\frac{9 - 3\sqrt{3}}{4}$	

4.

(1) $\frac{1}{9}$	(2) $\frac{1}{15}$	(3) $\frac{1}{2}$
(4) $\frac{1}{36}$	(5) $\frac{1}{2}$	

5.

(1) 67	(2) 80	(3) 54
--------	--------	--------

平成20年度生 入学選考試験 数学 [特待生入試] 解答用紙

1	①	$(x-1)(x+1)(x-2)(x+2)$
	②	$a(a-2)(a^2+2a+4)$
	③	$(3x^2-3x+1)(x-2)(x+3)$
	④	$3(b-c)(c-a)(a-b)$
	⑤	$(2x^2+2x+1)(2x^2-2x+1)$

5点×5=25点

2	$a$	$\sqrt{14+6\sqrt{5}} = \sqrt{9+5+2\sqrt{9 \times 5}} = 3+\sqrt{5}$ $2 < \sqrt{5} < 3$ より $5 < 3+\sqrt{5} < 6$ よって $a=5$
	$b^2 + \frac{1}{b^2}$	$b = (3+\sqrt{5}) - a = \sqrt{5} - 2$ $b + \frac{1}{b} = \sqrt{5} - 2 + \frac{1}{\sqrt{5}-2} = (\sqrt{5}-2) + (\sqrt{5}+2) = 2\sqrt{5}$ $b^2 + \frac{1}{b^2} = \left(b + \frac{1}{b}\right)^2 - 2 = (2\sqrt{5})^2 - 2 = 18$
	$b + \frac{1}{b^3}$	$= \left(b + \frac{1}{b}\right)^3 - 3\left(b + \frac{1}{b}\right) = (2\sqrt{5})^3 - 3 \times 2\sqrt{5} = 34\sqrt{5}$

8点×3=24点

3	①	$\frac{D}{4} = (-1)^3 - (p-3) = 4-p$ よって $p < 4$ のとき2個、 $p = 4$ のとき1個、 $p > 4$ のとき0個
	②	$\frac{D}{4} = p^2 - (p^2 + p - 3) = 3-p$ よって $p < 3$ のとき2個、 $p = 4$ のとき1個、 $p > 3$ のとき0個
	③	$p \neq 0$ のとき $D = (-3)^2 - 4p = 9-4p$ よって $p < \frac{9}{4} (p \neq 0)$ のとき2個、 $p = \frac{9}{4}$ のとき1個 $p > \frac{9}{4}$ のとき0個 また $p = 0$ のとき $-3x+1=0$ よって $x = \frac{1}{3}$ となる1個 以上より $p < 0$ , $0 < p < \frac{9}{4}$ のとき2個、 $p = 0, \frac{9}{4}$ のとき1個、 $p > \frac{9}{4}$ のとき0個

8点×3=24点

4	BC=	$\triangle ABC$ の外接円の半径Rは2であるから 正弦定理より $BC = 2 \times 2 \sin 60^\circ = 2\sqrt{3}$
	AC=	$AC = x$ とおくと、余弦定理より $(2\sqrt{3})^2 = 3^2 + x^2 - 2 \times 3 \times x \cos 60^\circ$ $x^2 - 3x - 3 = 0$ よって $x = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$ $AC = x > 0$ であるから $AC = \frac{3 + \sqrt{21}}{2}$

8点×2=16点

5	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{1}{5}\right) + \frac{1}{2} \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{5} + \left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{30} + \frac{4}{30} + \frac{2}{30} + \frac{1}{30} = \frac{4}{15}$
---	---

11点×1=11点